

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-348772

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H01M 10/40

(21)Application number : 11-157849

(71)Applicant : JAPAN STORAGE BATTERY CO
LTD

(22)Date of filing : 04.06.1999

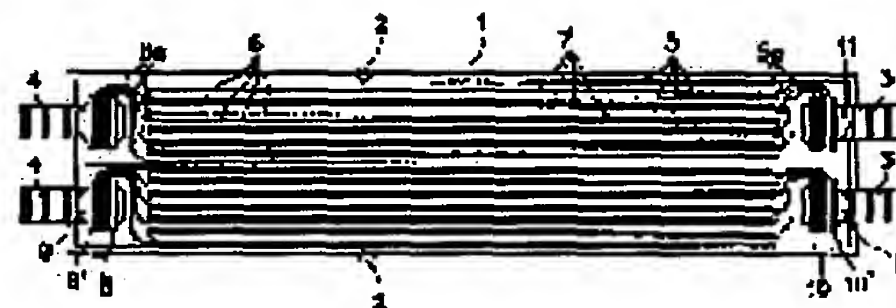
(72)Inventor : IWATA MIKIO
INOUE TAKEFUMI

(54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniform the temperature distribution of a battery by projecting and tapping end parts of one side of rectangular positive electrodes throughout the entire width from an end side of separators to connect them to positive electrode terminals and by projecting and tapping end parts of the other one side of rectangular negative electrodes throughout the entire width from an end side of the separators to connect them to negative electrode terminals as well.

SOLUTION: For negative electrodes 6, end parts of one side of rectangular copper foil sheets to which a negative electrode active material is not applied are projected and tapped from end sides of separators 7 as tapped parts 6a throughout the entire width of the side, and the tapped parts 6a are collected and superposed and their tip parts are bent downward. The tip parts of the tapped parts 6a are caught and fixed by negative electrode collectors 8, 8' formed of two copper plates having the same width. Tapped parts 5a of positive electrodes 5 are formed in a manner similar to that of the tapped parts 6a of the negative electrodes 6. Thus, the positive electrodes 5 and the negative electrodes 6 of a power generation element 2 are tapped as the tapped parts 5a, 6a with the entire width kept, connected to positive electrode terminals 3 and negative electrode terminals 4 through a positive electrode collector 10 and a negative electrode collector 8, respectively, so that the current distribution up to the tapped parts 5a, 6a can nearly be uniformed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-348772
(P2000-348772A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000.12.15)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 M 10/40

識別記号

F I
H O 1 M 10/40

テ-マ-ト*(参考)
Z 5H029

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-157849

(22) 出願日 平成11年6月4日(1999.6.4)

(71)出願人 000004282
日本電池株式会社
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
1 番地

(72)発明者 岩田 幹夫
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
日本電池株式会社内

(72)発明者 井上 剛文
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1 番地
日本電池株式会社内

(74)代理人 100090608
弁理士 河▲崎▼ 眞樹

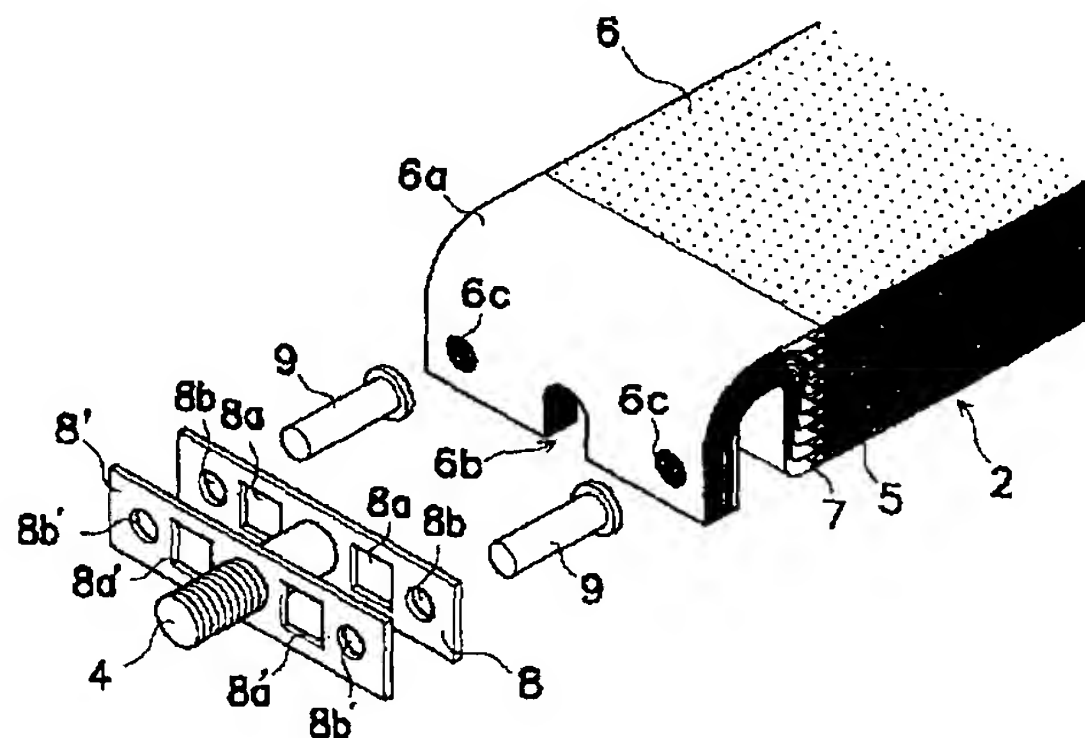
Fターム(参考) 5H029 AJ12 AK03 AL06 BJ04 BJ12
DJ04 DI05

(54) 【発明の名称】 非水電解質電池

(57) 【要約】

【課題】 正極5と負極6の集電部で電流が集中し温度分布が不均一になるのを防止することができるリチウムイオン二次電池等の非水電解質電池を提供する。

【解決手段】 正極５と負極６の端部を引出部５ａ，６ａとしてそのままの幅で引き出し、ほぼ同じ幅の導電金属板からなる正極集電体１０や負極集電体８で挟持固定して集電し正極端子３や負極端子４に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、

各方形の正極の一边の端部をその辺の全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部を正極端子に接続すると共に、

各方形の負極の他の一边の端部をその辺の全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部を負極端子に接続したことを特徴とする非水電解質電池。

【請求項 2】 複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、

各方形の正極の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部を正極端子に接続すると共に、

各方形の負極における、正極とは対向する一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部を負極端子に接続したことを特徴とする非水電解質電池。

【請求項 3】 前記正負の電極の引出部が、それぞれこれらの辺とほぼ同じ幅を有する 2 枚の導電金属板からなる正負極集電体によって挟持され、これら 2 枚の導電金属板と正負の電極の引出部に設けられた貫通孔に通した締付具で締め付けられると共に、2 枚の導電金属板の間に挟持された複数枚の正負の電極を溶接することにより接続固定され、これらの正負極集電体を介してそれぞれ正負極端子に接続されたものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の非水電解質電池。

【請求項 4】 複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、

各方形の正極の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部をその辺とほぼ同じ幅を有する 2 枚の導電金属板からなる正極集電体で挟持固定し正極端子に接続すると共に、

各方形の負極の他の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部をその辺とほぼ同じ幅を有する 2 枚の導電金属板からなる負極集電体で挟持固定し負極端子に接続したことを特徴とする非水電解質電池。

【請求項 5】 前記正極集電体と負極集電体が、それぞれ 2 枚の導電金属板と正負の電極の引出部に設けられた貫通孔に通した締付具で締め付けると共に、2 枚の導電金属板の間に挟持された複数枚の正負の電極を溶接することにより挟持固定したものであることを特徴とする請求項 4 に記載の非水電解質電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、方形の正負の電極をセパレータを介して多数枚積層したスタック型のリチウムイオン二次電池等の非水電解質電池に関する。

【0002】

【従来の技術】100Ah 程度までの比較的小容量のリチウムイオン二次電池では、発電要素の製造が容易なように、正負の電極をセパレータを介して長円筒形に巻回する長円筒巻回型のものが多く用いられていた。しかし、100Ah～2000Ah に達する大型のリチウムイオン二次電池であって、放電レートが最大でも 1C 程度のものの場合には、正負の電極をできるだけ厚くするためと、容量密度を高めるために、正負の電極をセパレータを介して多数枚積層したスタック型のものを用いることが好ましい。

【0003】上記従来の小型のスタック型のリチウムイオン二次電池の内部構造を図 5 に基づいて説明する。このリチウムイオン二次電池の発電要素 2 は、複数枚ずつの方形の正極 5 と負極 6 とがそれぞれセパレータ 7 を介して積層されている。また、リチウムイオン二次電池では、正極 5 が必ず負極 6 と対向している必要があるの

で、最上層と最下層には、それぞれ負極 6 が配置されている。

【0004】上記負極 6 は、一边の端部における一部をタグ状引出部 6d としてセパレータ 7 の端辺よりも突出させて引き出すと共に、正極 5 も、同じ一边の端部における一部をタグ状引出部 5d としてセパレータ 7 の端辺よりも突出させて引き出していた。これら正極 5 と負極 6 のタグ状引出部 5d、6d は、それぞれ例えば 2 枚の導電金属板からなる図示しない集電体によって重ねた状態で挟持され、溶接やリベット等によって締め付けられて接続固定される。また、これらの集電体には、図示しない正極端子と負極端子がかしめ等によって接続固定され、これによって外部との接続を行うようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のように、正負の電極 5、6 の一部だけを引き出したタグ状引出部 5d、6d で集電を行うと、電流がこれらタグ状引出部 5d、6d に集中して電流密度の傾きが大きくなり、電極 5、6 の温度分布が不均一になる。

【0006】しかも、大型のリチウムイオン二次電池の場合には、放電レートはそれほど小さくなくても容量が大きいために、電流は極めて大きなものとなり、例えば放電レートが 1C であっても、容量が 1000Ah であれば、放電電流は 1000A の大電流が流れることになる。また、外部短絡が発生した場合には、さらに大きな短絡電流が流れる。さらに、電池が大型になると、体積に対する表面積の割合が小さくなるため、電池ケースの表面からの放熱が十分に行われなくなり、熱がこもり易

くなる。

【0007】このため、大型のリチウムイオン二次電池で上記のように電極5, 6の温度分布が不均一になると、わずかな異常が発生しただけで、タグ状引出部5 d, 6 d付近だけが局所的に高温になり、電池寿命や電池の安全性及び信頼性が著しく低下するという問題が生じる。

【0008】例えば、図6に示すように、正負の電極5, 6から流れ出る大きな電流がタグ状引出部5 d, 6 dに集中して電流密度が非常に高くなると、電極5, 6の温度分布もタグ状引出部5 d, 6 d付近だけが極めて高温になる。ここで、リチウムイオン二次電池は、セパレータ7が例えば90°Cを超える温度になるとシャットダウンするように設定されている。しかし、図6に示したように、異常時に温度分布に不均一が生じると、タグ状引出部5 d, 6 dに近い部分ではセパレータ7が完全にシャットダウンを起こして発電を停止していても、タグ状引出部5 d, 6 dから遠い部分ではまだ発電が継続されて、外部短絡等に対する保護が十分に行われないことがある。また、リチウムイオン二次電池は、負極6の活物質であるカーボンが100~120°C以上になると、非水電解液と反応して自己発熱を起こしたり、正極5の活物質であるリチウムコバルト複合酸化物等も140°C以上になると、非水電解液と反応して自己発熱を起こすので、このように温度分布の不均一が大きいと、局部的に高温になった場合に、この部分がさらに発熱して異常な高温になるというおそれもある。

【0009】なお、上記問題は、リチウムイオン二次電池に限らず、非水電解質を用いる大型の非水電解質電池に共通するものである。

【0010】本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、スタック型の電極をそのままの幅で引き出して集電することにより、温度分布をできるだけ均一にすることができる非水電解質電池を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、各方形の正極の一边の端部をその辺の全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部を正極端子に接続すると共に、各方形の負極の他の一边の端部をその辺の全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部を負極端子に接続したことを特徴とする。

【0012】請求項1の発明によれば、正負の電極がそれぞれその辺の全幅のまま引き出されて引出部となり正負極端子に接続されるので、電極の幅方向の電流分布がほぼ均等なまま集電され、温度分布の不均一も少なくすることができる。しかも、これらの引出部は、十分に幅

広であるため、容易に折れ曲がったり撓んだりすることがなくなり、電池に振動を加えても発電要素が電池ケース内で位置ズレを起こすようなこともなくなる。

【0013】請求項2の発明は、複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、各方形の正極の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部を正極端子に接続すると共に、各方形の負極における、正極とは対向する一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部を負極端子に接続したことを特徴とする。

【0014】請求項2の発明によれば、正負の電極がそれぞれその辺のほぼ全幅のまま引き出されて引出部となり正負極端子に接続されるので、電極の幅方向の電流分布がほぼ均等なまま集電され、この幅方向の温度分布の不均一を少なくすることができる。しかも、これらの引出部は、十分に幅広であるため、電池に振動を加えても発電要素が位置ズレを起こすようなこともなくなる。

【0015】ここで、正負の電極の引出部は、これらの電極からほぼ全幅のまま引き出されるので、従来のように同じ一边の端部から正負の電極を共に引き出すことはできない。しかし、隣合う一边の端部からそれぞれ引き出したのでは、電池の対称性がなくなるので、組電池にした場合等の配線が面倒になる。しかし、この発明のように、引出部をそれぞれ互いに対向する一边の端部に形成すれば、電池が対称構造となり配線等が容易になる。

【0016】また、電極を流れる電流には、その周囲の活物質からも順次発電電流が加わるので、引出部に近づくほど増加し温度も高くなる。しかし、この発明のように、正負の電極の引出部をそれぞれ互いに反対側の端部に形成すれば、正極と負極とでは、電流による温度分布が逆向きの傾斜となり、発電要素全体としての温度分布を均一化することができる。

【0017】請求項3の発明は、前記正負の電極の引出部が、それぞれこれらの辺とほぼ同じ幅を有する2枚の導電金属板からなる正負極集電体によって挟持され、これら2枚の導電金属板と正負の電極の引出部に設けられた貫通孔に通した締付具で締め付けられると共に、2枚の導電金属板の間に挟持された複数枚の正負の電極を溶接することにより接続固定され、これらの正負極集電体を介してそれぞれ正負極端子に接続されたものであることを特徴とする。

【0018】請求項3の発明によれば、正負の電極の引出部が、ほぼ同じ幅の2枚の導電金属板からなる正負極集電体に挟持されて接続固定されるので、これらの引出部をほぼ均等に分布して流れていた電流をそのまま正負極集電体に取り込むことができようになり、集電の際の電流の集中によって温度分布が不均一になるのを防止

することができる。また、これら正負極集電体が 2 枚の導電金属板の間に挟持された電極の引出部を締付具で締め付けると共に溶接で溶着させるので、集電部の接続を確実に強固なものにすることができる。

【0019】請求項 4 の発明は、複数枚ずつの方形の正負の電極をセパレータを介して積層したスタック型の発電要素を備えた非水電解質電池において、各方形の正極の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら正極の引出部をその辺とほぼ同じ幅を有する 2 枚の導電金属板からなる正極集電体で挟持固定し正極端子に接続すると共に、各方形の負極の他の一边の端部をその辺のほぼ全幅にわたってセパレータの端辺よりも突出させて引き出し、これら負極の引出部をその辺とほぼ同じ幅を有する 2 枚の導電金属板からなる負極集電体で挟持固定し負極端子に接続したことを特徴とする。

【0020】請求項 4 の発明によれば、正負の電極がそれぞれその辺のほぼ全幅のまま引き出されて引出部となるので、電極の幅方向の電流分布がほぼ均等なまま集電され、温度分布の不均一を少なくすることができる。また、これら正負の電極の引出部が、ほぼ同じ幅の 2 枚の導電金属板からなる正負極集電体に挟持固定されて正負極端子に接続されるので、これらの引出部をほぼ均等に分布して流れていた電流をそのまま正負極集電体に取り込むことができるようになり、集電の際の電流の集中によって温度分布が不均一になるのを防止することもできる。しかも、正負極集電体に挟持固定された引出部は、十分に幅広であるため、電池に振動を加えても発電要素が位置ズレを起こすようなこともなくなる。

【0021】請求項 5 の発明は、前記正極集電体と負極集電体が、それぞれ 2 枚の導電金属板と正負の電極の引出部に設けられた貫通孔に通した締付具で締め付けると共に、2 枚の導電金属板の間に挟持された複数枚の正負の電極を溶接することにより挟持固定したものであることを特徴とする。

【0022】請求項 5 の発明によれば、正負極集電体が 2 枚の導電金属板の間に挟持した電極の引出部を締付具で締め付けると共に溶接で溶着させるので、集電部の接続を確実に強固なものにすることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0024】図 1～図 4 は本発明の一実施形態を示すものであって、図 1 はリチウムイオン二次電池における発電要素の負極側の集電部の構造を示す部分拡大斜視図、図 2 はリチウムイオン二次電池の全体斜視図、図 3 はリチウムイオン二次電池の縦断面正面図、図 4 は正極や負極の集電部付近の温度分布を示す部分拡大平面図である。なお、図 5 に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0025】本実施形態は、大型大容量のスタック型のリチウムイオン二次電池について説明する。このリチウムイオン二次電池は、図 2 及び図 3 に示すように、長細い箱型の電池ケース 1 内に 2 個の発電要素 2 が収納され、長手方向の一方の端面（図示右側）からは 2 個の正極端子 3 を突出させると共に、対向する反対側の端面からは 2 個の負極端子 4 を突出させている。各発電要素 2 は、複数枚ずつの正極 5 と負極 6 をそれぞれセパレータ 7 を介して積層したスタック型のものであり、リチウムイオン二次電池では正極 5 が必ず負極 6 と対向している必要があるため、最上層と最下層には、それぞれ負極 6 が配置されている。なお、ここでは、図面を簡単にするために、正極 5 と負極 6 の積層数を少なく表しているが、実際には、例えば正極 5 を 60 枚と負極 6 を 61 枚、というようにもっと多くの枚数を積層する。

【0026】正極 5 は、方形のアルミニウム箔の表面にリチウムコバルト複合酸化物等の正極活物質を塗布したものであり、長手方向の一方の端部にこの正極活物質を塗布しない引出部 5a を設けている。また、負極 6 は、方形の銅箔の表面にカーボン等の負極活物質を塗布したものであり、長手方向の他方の端部にこの負極活物質を塗布しない引出部 6a を設けている。セパレータ 7 は、ポリエチレン（PE）シートに耐熱性の高いポリプロピレン（PP）シートを重ねて延伸加工により微多孔膜としたものである。このセパレータ 7 は、長手方向の他方の端部で折り返すことにより、この折り返した間に正極 5 における引出部 5a を除いた正極活物質の塗工部を挟み込むようにしている。そして、負極 6 は、この正極 5 を挟んだセパレータ 7 の間とその上下に、引出部 6a を除いた負極活物質の塗工部を挟み込むようにしている。この結果、正極 5 と負極 6 とセパレータ 7 を積層した発電要素 2 は、正極 5 の引出部 5a がセパレータ 7 の折り返し部とは反対側の端辺から、その辺の全幅にわたって突出して引き出されることになる。また、この負極 6 の引出部 6a は、セパレータ 7 の折り返し部側の端辺、即ち正極 5 の引出部 5a とは反対側の端辺から、その辺の全幅にわたって突出して引き出されることになる。

【0027】上記発電要素 2 における各負極 6 は、図 1 に示すように、それぞれ方形の銅箔における負極活物質が未塗工となった一边の端部が、その辺の全幅にわたり引出部 6a としてセパレータ 7 の端辺よりも突出して引き出されている。また、これら突出した引出部 6a の先端部には、それぞれ一边の中央部にスリ割 6b が形成されると共に、両側に貫通孔 6c、6c が開口されている。そして、各引出部 6a は、まとめて重ね合わせて、先端部を下方に向けて折り曲げられる。

【0028】このようにして重ね合わせた各引出部 6a の先端部は、これらの引出部 6a とほぼ同じ幅を有する 2 枚の銅板からなる負極集電体 8、8' に挟持される。これらの負極集電体 8、8' には、それぞれ中央の両側

に溶接窓 8 a, 8 a' が形成されると共に、そのさらに外側の両端部に貫通孔 8 b, 8 b' が形成されている。また、一方の負極集電体 8' には、雄ネジが形成された銅棒からなる負極端子 4 の基部が中央部にかしめにより接続固定され、他方の負極集電体 8 は、この負極端子 4 を中央の開口部に挿通するようになっている。重ね合わせた引出部 6 a の先端部は、これらの負極集電体 8, 8' の間に挿入され、各引出部 6 a のスリ割 6 b に負極端子 4 が嵌入される。そして、これらの負極集電体 8, 8' の貫通孔 8 b, 8 b' と各引出部 6 a の貫通孔 6 c, 6 c にそれぞれ銅製の負極リベット 9, 9 を通し、これらのリベット 9, 9 の突出端をかしめることにより、重ね合わせた引出部 6 a の先端部が負極集電体 8, 8' によって締め付けられ挟持固定される。また、このようにして挟持固定された引出部 6 a の先端部は、負極集電体 8, 8' の溶接窓 8 a, 8 a' を介してそれぞれ超音波溶接又はスポット溶接等により溶接が行われ、これによってより確実に接続固定される。

【0029】図 1 では、負極 6 の引出部 6 a について説明したが、図 3 に示すように、発電要素 2 の反対側の端部に突出する正極 5 の引出部 5 a も同様にこれらの引出部 5 a とほぼ同じ幅を有する 2 枚のアルミニウム板からなる正極集電体 10, 10' に挟持され、アルミニウム製の正極リベット 11, 11 で締め付けられて溶接により確実に接続固定される。また、この正極集電体 10 には、雄ネジが形成されたアルミニウム棒からなる正極端子 3 が接続固定されている。

【0030】上記構成の発電要素 2 は、2 個を 1 組みとして上下に重ねて電池ケース 1 内に收容される。そして、この電池ケース 1 の長手方向の一方の端面からこれら 2 個の発電要素 2 の正極端子 3 をそれぞれ封止して突出させると共に、対向する反対側の端面からこれら 2 個の発電要素 2 の負極端子 4 をそれぞれ封止して突出させ、内部に非水電解液を注入して密閉される。

【0031】このように構成されたリチウムイオン二次電池は、各発電要素 2 の正極 5 と負極 6 がそれぞれ全幅のまま引出部 5 a, 6 a として引き出され正極集電体 10 と負極集電体 8 を介し正極端子 3 と負極端子 4 に接続されるので、正極 5 と負極 6 を流れる電流の分布が引出部 5 a, 6 a まではほぼ均等になり、温度分布の不均一を少なくすることができる。例えば、リチウムイオン二次電池が外部短絡等の異常を起こすと、従来は図 6 に示したように、正極 5 と負極 6 から流れ出る大きな電流が局部的に集中して極めて高温の部分が発生したが、本実施形態の場合には、図 4 に示すように、正極 5 と負極 6 から流れ出る電流がそのままの分布で引出部 5 a, 6 a を流れることになるので、温度分布の変化も非常に緩やかなものとなり、温度の突出した部分がなくなるだけでなく、セパレータ 7 のシャットダウン等も発電要素 2 の全体で発生するので効果的な保護を行うことができるよう

になる。

【0032】また、正極集電体 10 と負極集電体 8 は、正極 5 や負極 6 とほぼ同じ幅を有するので、これら正極 5 や負極 6 を流れる電流を集電する際にも、この電流が局部的に集中して温度分布が不均一になるのを防止することができる。さらに、これらの正極集電体 10 と負極集電体 8 は、負極リベット 9、正極リベット 11 によって正極 5 や負極 6 の引出部 5 a, 6 a を強固に締め付け超音波溶接やスポット溶接によって確実に接続固定するので、集電部の接続を確実に強固なものにすることができる。

【0033】さらに、このように正極 5 と負極 6 の引出部 5 a, 6 a がそれぞれ全幅のまま引き出されると、各引出部 5 a, 6 a は薄いアルミニウム箔や銅箔であっても、これら幅広の金属箔が重なることにより容易に折れ曲がったり撓んだりすることがなくなり発電要素 2 をしっかり支持することができるので、電池に振動等が加わった場合にも、電池ケース 1 内で発電要素 2 が動いて位置ズレを起こすようなことがなくなる。

【0034】ここで、各発電要素 2 の正極 5 と負極 6 を流れる電流は、幅方向の分布が均一であっても、長手方向には活物質からも電流が順次加わるので、引出部 5 a, 6 a に近づくほど増大する。しかし、本実施形態のリチウムイオン二次電池は、正極 5 と負極 6 の引出部 5 a, 6 a をそれぞれ長手方向の対向する端部から引き出しているため、これら正極 5 と負極 6 での長手方向の電流分布の傾斜が逆向きとなり、この電流による発熱を発電要素 2 全体として均一にすることができる。また、このように正極 5 と負極 6 の引出部 5 a, 6 a を対向する端部から引き出すことにより、正極端子 3 と負極端子 4 を電池ケース 1 の対向する端面から突出させることができるので、電池が対称性構造となり組電池等として使用する場合にも配線等が容易となる。なお、このリチウムイオン二次電池は、積層された正極 5 と負極 6 を水平に保つために、組電池として用いる場合には、各電池を上下に重ねて使用する。従って、正極端子 3 と負極端子 4 が突出する両側の端面で上下に結線を行えば、容易に配線が可能となる。

【0035】なお、上記実施形態では、正極 5 と負極 6 の引出部 5 a, 6 a がそれぞれ全幅のまま引き出される場合について説明したが、ほぼ全幅であるが、わずかに狭い幅で引き出す場合にも同様の効果を得ることができる。

【0036】また、上記実施形態では、正極集電体 10 と負極集電体 8 も、正極 5 や負極 6 とほぼ同じ幅を有する場合について説明したが、集電の際の電流集中を防ぐことができるなら、必ずしもこのような正極集電体 10 と負極集電体 8 を用いなくても、例えば引出部 5 a, 6 a の各所に集電体を分割して接続固定したり、引出部 5 a, 6 a の中央部に大型の集電体を接続固定して周囲か

ら集電させるようにすることもできる。さらに、上記実施形態では、正極集電体 10 と負極集電体 8 を負極リベット 9、正極リベット 11 によって締め付けたが、ボルトとナット等の他の締め付具を用いて締め付けてもよく、このような締め付具と溶接の組み合わせ以外にも、任意の接続固定手段を用いることができる。

【0037】また、上記実施形態では、正極 5 と負極 6 の引出部 5a、6a を発電要素 2 の対向する端部から引き出す場合について説明したが、互いに隣合う辺の端部から引き出すようにすることもできる。

【0038】さらに、上記実施形態では、リチウムイオン二次電池について説明したが、温度上昇の危険を防止する必要のある他の種類の非水電解質電池の場合にも同様に実施可能である。

【0039】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の非水電解質電池によれば、正負の電極の幅方向の電流分布をほぼ均等なまま集電することができるので、温度分布の不均一を少なくし、電池寿命や電池の安全性及び信頼性を高めることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池における発電要素の負極側の集電部の構造を示す部分拡大斜視図である。

【図 2】本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池の全体斜視図である。

【図 3】本発明の一実施形態を示すものであって、リチウムイオン二次電池の縦断面正面図である。

【図 4】本発明の一実施形態を示すものであって、正極や負極の集電部付近の温度分布を示す部分拡大平面図である。

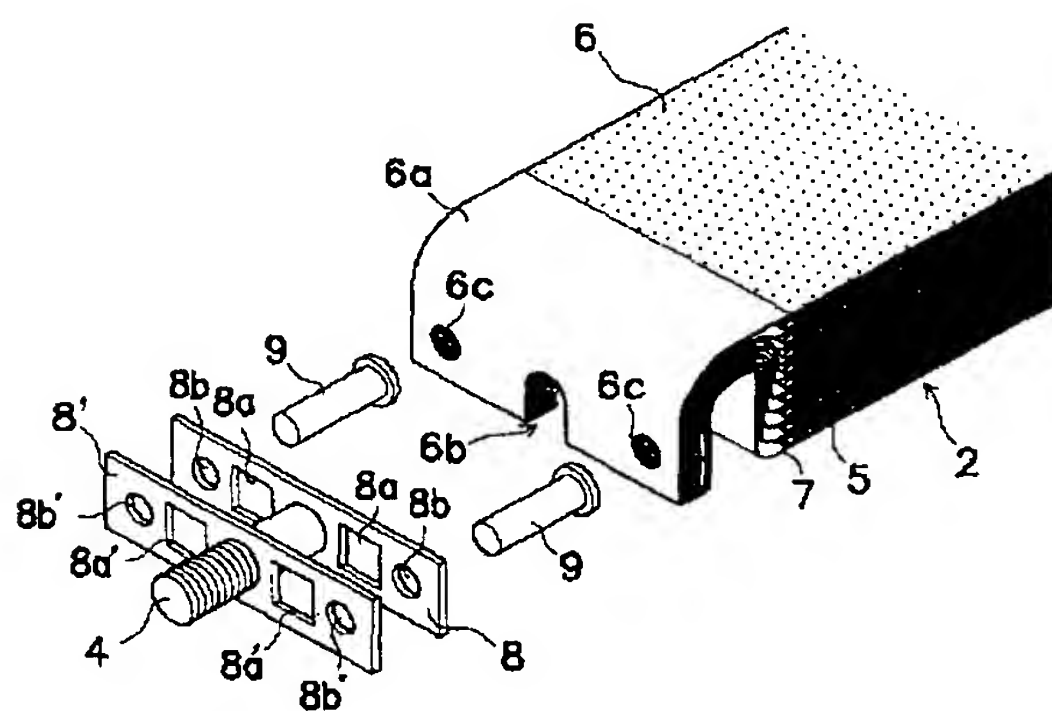
【図 5】従来例を示すものであって、リチウムイオン二次電池における発電要素の集電部の構造を示す部分拡大斜視図である。

【図 6】従来例を示すものであって、正極や負極の集電部付近の温度分布を示す部分拡大平面図である。

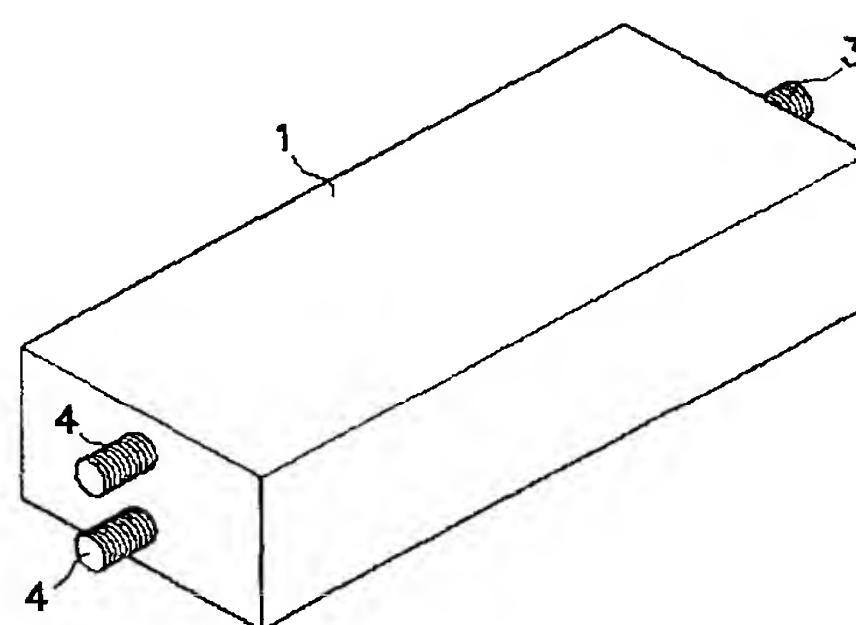
【符号の説明】

- 2 発電要素
- 3 正極端子
- 4 負極端子
- 5 正極
- 5a 引出部
- 6 負極
- 6a 引出部
- 6c 貫通孔
- 7 セパレータ
- 8、8' 負極集電体
- 8a 溶接窓
- 8b 貫通孔
- 9 負極リベット
- 10、10' 正極集電体
- 11 正極リベット

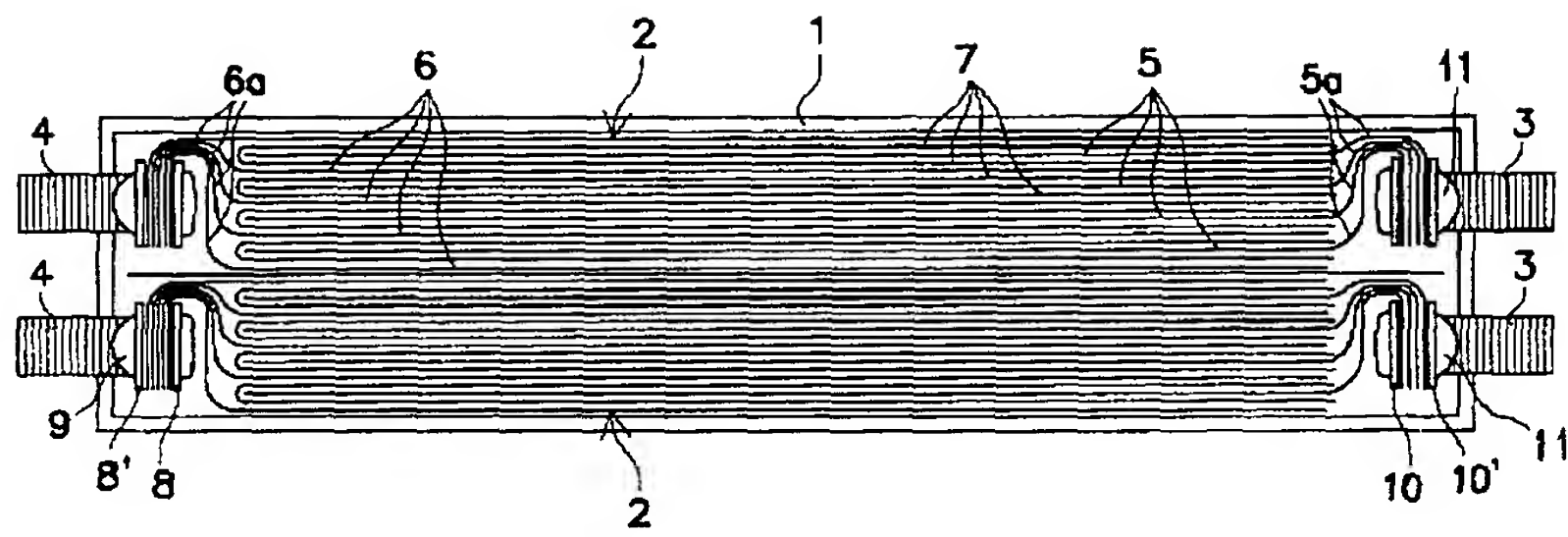
【図 1】



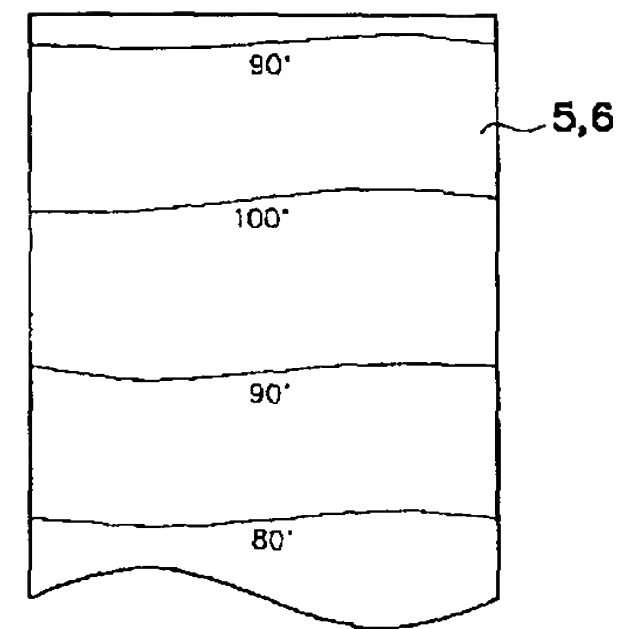
【図 2】



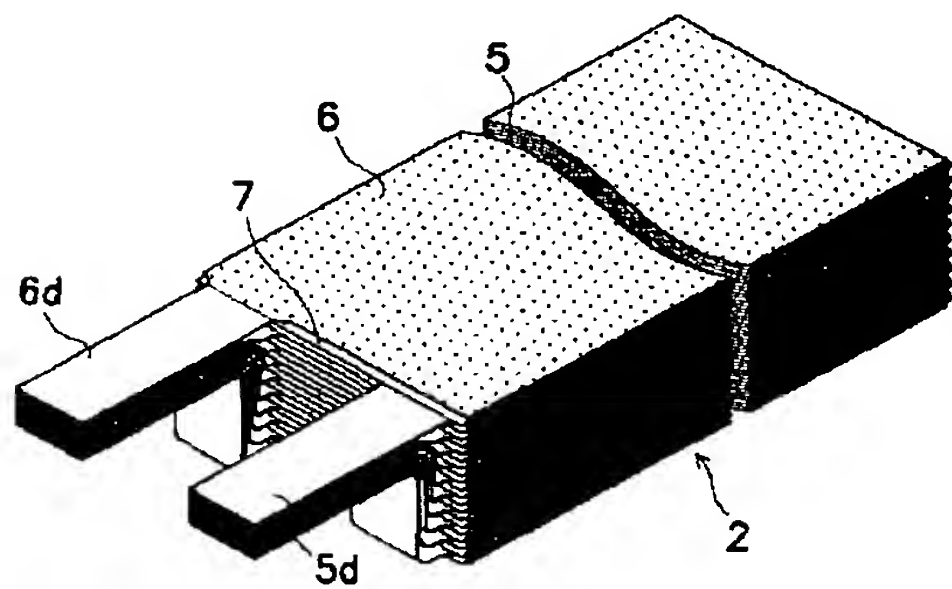
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

